

«النقد الباجوي لديناميكا أرسطو»*

محمد بن ساسي

إلي روح الفقيه جمال الدين العلوي

سنأطلق في هذه المداخلة من مسألة محدّدة وهي مسألة الحركة بين أرسطو وابن باجة، أي بين «السمع الطبيعي» (1) لأرسطو، و«شروحات السمع الطبيعي» (2) لابن باجة، ومن نص محدد أيضا هو النص الوارد في أواخر شرح ابن باجة للمقالة السابعة من السمع (ص 140 - 144).

قد أثار هذا النص العديد من النقاشات في القديم وفي الحديث، ففي القديم، انتبه إليه ابن رشد، وضمنه شرحه الكبير للسمع الطبيعي، وعلق عليه، لكنه انتصر للمواقف الأرسطية ضد المواقف الباجوية (3) وإن كان قد اعتبر «ابن باجة يثير سؤالاً هاماً».

وفي الحديث، إنطلق Moody (4) من هذا النص الذي أقتطف ابن رشد معظمه في شرحه الكبير، ليحلل - أي Moody - الديناميكا الباجوية، وكان يظن أنذاك أن النص الأصلي مفقود. ثم أعاد «Sh. Pinès» طرح المسألة من جديد في نص بعنوان: «La Dynamique d'Ibn Bajjah» منطلقاً هذه المرة من المخطوط الأصلي وتبعه معن زيادة في دراسة عن «الحركة عند ابن باجة من الطبيعة إلى ما بعد الطبيعة» (6) وكان معن زيادة هو أول من حقق نص الشروحات إلا أن ما جد فخري سبقه إلى نشر تحقيقه وكان (H.A) Wolfson قد أثار هذه المسألة قبل Pinès ومعن زيادة في دراسة له عن نقد كريسكاس لأرسطو منذ الثلث الأول من هذا القرن (7). وقد ركزت هذه الدراسات على المفاهيم الجديدة التي احتواها هذا النص، والتي تمثل تمرداً على النظرية الأرسطية وخروجاً عن سياقاتها، رغم أن منطلق ابن باجة لم يتجاوز في ظاهر «الشروحات على السمع الطبيعي». ولم يخرج عن المفاهيم الأرسطية الأساسية! إذ كان يعتبر كتاب السمع «متضمناً للمبادئ وكل ما بعده تبع له» (8) ألا أنه لا يقف في بعض المواضع موقف أرسطو إذ يحاول حل بعض ما أشكل «مقتفياً في ذلك آثار الشراح العرب الذين سبقوه»، والذين كانوا يقولون برأيهم في العديد من المسائل كما سيفعل ذلك ابن رشد من بعده. ولا يعتبر ابن باجة هذا الخروج عن أرسطو إلا نوعاً من

* نص المداخلة التي أقيمت في اليوم الدراسي الذي نظّمته الجمعية التونسية للدراسات الفلسفية حول أرسطو وذلك يوم 8 نوفمبر 1992 بنزل البليدير بتونس.

تطوير الفيزياء والتقدم بها إنطلاقاً من المواقع التي وقف عندها أرسطو الذي يظل مرتبطاً بظروف عصره ولذلك نراه يناقش بإسهاب النظريات السابقة عليه في حين نرى ابن باجة على خلاف غيره من الشراح يتخلى عن هذه النقاشات معتبراً أنها لم تع صالحاً لزماننا فقد تجاوزها الدهر، وتجاوزتها الحقائق التي حلت محلها، أي المبادئ الأرسطية، فإبن باجة يطور الفيزياء الأرسطية بالاعتماد على المنطلقات الأرسطية نفسها : «إن ابن باجة عند معالجته مواضيع السماء، يشارك إلى حد كبير في تطوير الطبيعيات، في محاولة لتكوين نظرية موحدة للحركة» (9) ولكنه في غالب الأحيان يوميء إلى المسائل إيماء دون توضيحها التوضيح الكامل، ولذلك وصف ابن طفيل في مقدمة حي بن يقظان هذه الكتابات بقوله «إنها مخرومة من أواخرها». ويقول ابن باجة نفسه في رسالة بعث بها إلى صديقه ابن حسدائي «وهذا إذا ما تؤمل وضع الغرض الذي أومأت إليه، وإذا ما تمسك بهذا النحو من النظر ظهرت به معان كثيرة عظيمة الغناء في هذا العلم» (10) ولعل هذا «الإيماء» هو ما جعله في كثير من الأحيان يعيد طرح المسائل في رسائل مختلفة، ولذلك جاءت شروحاته على السماء الطبيعي مشفوعة بجملته من الملاحق - وضعها معن زيادة كذلك - تدور جميعها حول المسألة التي نحن بصدددها وهي مسألة الحركة وما يحف بها من مفاهيم : ملحق 1 في «معاني السابعة والثامنة»، ملحق عدد 2 : «من متقدم قوله في معاني الثامنة خاصة» ملحق عدد 3 «من قوله على الثانية من السماء الطبيعي» (11) هذا عدا بعض النصوص الأخرى التي تحمل عناوين تدل على موضوع الحركة مثل «كتاب الحركة»، «في المتحرك» مع الملاحظ أن النصين الأساسيين لشرح ابن باجة للسماع الطبيعي هما نصان طويلان وكاملان تعلق الجزء الأول بالمقالات الأربع الأولى من السماع دفعة واحدة، أما بقية المقالات فقد خص كل واحدة منها بنص (الجزء الثاني) . ولا بد من الإشارة في هذا السياق إلى أن ابن باجة الذي إهتم إهتماماً بالغاً «بالسابعة، قد نقد كل من شك في نسبة هذه المقالة إلى أرسطو، وحاول أن يقدمها تبعا لذلك على أنها من صلب النظريات الأرسطية حيث يقول : «وقد وقع فيما قاله في هذه المقالة للنظار اختلاف آراء، فإن بعضا ذهب إلى أن ظنّها فضيلاً وبعضا إلى أن ظنّها مكررة وثامسطيوس فإنه حذف منها كل ما في أولها لأنه رأى أن تلك المعاني قد تبينت في الثامنة بالبراهين الخاصة بها. حتى بلغ إختلاف الآراء فيها أن ألف جالينوس مقالته المشهورة في قلب أقاويل أرسطو المكتوبة فيها، ونحن ننظر في ذلك على ما وضعناه في المقالة المنتقدة على أرسطو في السادسة لنقف به هل ذلك لسهو أوفق على أرسطو فأصاب مناقضيه أو ذلك لتقصير الجميع عن بعد غوره في النظر كعادتهم معه؟» (12) ويقول في الرسالة إلى ابن حسدائي، مؤكداً على أنها المسألة الهامة التي تشغله مع مسألة «ما لا ينقسم»، وهي مسألة جوهرية في المقالة السادسة من السماع يقول : «والمسألة الأخرى هي في السابعة

وذلك قوله : كل متحرك فله محرك. فأول ما يجب أن يعلم أنه لم يرد أن يبين المحرك الأول بإطلاق كما يذكره المفسرون الذين رأينا لهم قولاً ولذلك رأوا أن هذه المقالة فضل حتى أن ثامسطيوس ترك أكثرها، فلم يحفل بها بل إنما أدرك المحرك الأول بالإضافة إلى حركة مفروضة» (13) والمحرك الأول المقصود هنا ليس المحرك الأول بإطلاق وهو الله، وهو موضوع الثامنة، وهذا ما أدركه المفسرون إنما هو محرك أول بوجه آخر، وهذا ما حاول ابن باجة تفصيله في شرحه على السابعة، من خلال ذلك جاءت الآراء الجديدة التي أثارت النقاشات التي أومأنا إليها منذ البداية.

أ ويكاد النص الني سنهتتم به، يكون خلاصة شرح ابن باجة للسابعة بل لشروحات المقالات الأخرى أيضاً وهو ما تؤكد الرسالة إلى ابن حسداي وهي رسالة كما جاء في ترتيب جمال الدين العلوي لمؤلفات ابن باجة سابقة «للشرح الكبير» ولكنها لاحقة بالنسبة إلى الملاحق التي ذكرناها آنفاً (14) وتمثل برنامجاً كاملاً واضحاً عند ابن باجة فيما يخص تعامله مع طبيعيات أرسطو (15). فالنص على هذا الأساس يأتي في أواخر المرحلة التي وسمها جمال الدين العلوي بالمرحلة الطبيعية وتبعاً لذلك يمثل مرحلة ناضجة من تفكير ابن باجة في هذه القضايا قبل الانتقال إلى ما يسميه العلوي بالمرحلة الباقوية والتي تحتوي النصوص الميتافيزيقية الكبرى مثل «تدبير المتوحد» و«رسالة الوداع» و«رسالة الاتصال» ... الخ.

يمكن أن نقسم النص إلى ثلاث مسائل كبرى ولكنها تبقى مسائل متضامنة تكون في نهاية الأمر نظرية جديدة في الديناميكا، تختلف عن نظرية أرسطو. ولا يبدو أن أحداً سبقه إليها في القديم وحتى من بين المعاصرين له. وحتى ابن رشد فإنه انتبه إلى جدة النقد لكنه لم يتبنه بل تباين معه. هذه المسائل هي :

1- فكرة الكلال (La fatigue حسب ترجمة Pinès).

2- فكرة المقاومة

3- فكرة الحركة على السطح المائل وتحليلها تحليلًا

ديناميكياً.

وسنركز في عملنا هذا على الفكرة الأولى بصورة خاصة لأنها الفكرة الأساسية أولاً، ولأن الأفكار الأخرى المتعلقة بديناميكا ابن باجة نشأت كلها عن هذه الفكرة. ونسائر في هذا السياق الفكرة القائلة بأن مفهوم الكلال جاء نتيجة «للمشاكل العسيرة التي تعرض إليها أرسطو حول رد فعل المتحرك على المحرك» (16)، فعبارة : «Dynamis» (17) عند أرسطو تحتمل أكثر من معنى، فهي القوى الممكنة التي لا تخرج من حيز الإمكان إلى حيز الفعل إلا بواسطة علة في حالة فعل، وهي كذلك القوة المؤدية إلى حركة : قوة الجر مثلاً ... وقد انتبه الشراح القدامى إلى هذا إلا لتباس أو الغموض الناشئ عن تعدد المعاني مثل : «Simplicius». على أن المسألة لا تهم الدلالة اللغوية فحسب، بل تكتسي طابعاً، إن

جازت لنا العبارة معرفياً أو ابستمولوجياً ويمكن أن نقول أن المعنى الأول هو الذي وجد في مختلف مقالات السماع الطبيعي وهو أساس الديناميكا الأرسطية، وهو مافهمه الشراح وركزوا عليه. أما المعنى الثاني فتختص به المقالة السابعة ، وهذا ما إنتبه إليه ابن باجة وألح على استعماله ومن هذا المنطلق نراه يلح على هذه المسألة في رسالته إلى ابن حسدائ ، وكأنما هو يقول إن السماع لا يطلب لذاته ، وإنما يطلب لتأمل المبادئ. وتأمل المبادئ يمكن أن يؤدي إلى الخير الكثير في علم الطبيعة - تقدم هذا العلم وتطويره. فابن باجة يلح على هذا الجانب من معاني «الديناميس»، الجانب الذي يجعلها قوة حية فاعلة - وكل حركة طبيعية كانت أم قسرية هي نتيجة لقوة فاعلة.

والفكرة إلى هذا الحد - فكرة القوة الفاعلة : «l'agent» لا تختلف مع أرسطو. غير أنها، من وجهة النظر الأرسطية لا تنطبق إلا على الحركات القسرية، إضافة إلى أن مفهوم القوة الفاعلة، ليس هو المفهوم أو المقولة التفسيرية عند أرسطو - لأن المفهوم التفسيري عنده هو مفهوم «العلة» أو «السبب» وقد جعل ابن رشد الوسط، أي المكان، هو سبب الحركة وأن الزمان يتوقف عليه وهو لا يعبر بذلك إلا عن موقف أرسطو الذي يجعل للوسط دوراً مزدوجاً فهو في ذات الوقت «مقاومة» «Résistance» و«محركاً» «Moteur» يقول ابن رشد «ان ابن باجة يثير سؤالاً هاماً، فهو لا يقول بأنه نتيجة لما ذكر أعلاه يستتبع أن نسبة سرعة حركة الحجر عينه في الماء إلى سرعة حركته في الهواء كنسبة كثافة الماء إلى كثافة الهواء، إلا إذا اعتبرنا أن حركة الحجر نفسه تحتاج إلى وقت فقط لأن الحجر يتحرك في وسط ما. فإذا صح هذا الافتراض، فإن ذلك يعني أن الحركة لا تحتاج إلى الوقت إلا لأن وسطاً ما يقاومها، إذ يبدو أن الوسط يعيق الحركة ويبطئ سرعتها، فإذا صح هذا، فإن الأجسام أو الافلاك السماوية والتي لا تلاقي أية مقاومة للوسط، سوف تتحرك دفعة...» (19) ويضيف ابن رشد معلقاً على رأي ابن باجة بعد أن أحسن حوصلته : «إذا سلمنا بما يقوله ابن باجة هنا، فإن دليل أرسطويكون كاذباً لأنه إذا كانت نسبة تخلخل وسط ما إلى وسط آخر هي كنسبة الإعاقة العارضة للحركة في أحد الوسطين إلى الإعاقة الحاصلة في الوسط الآخر ، وليست كنسبة الحركة نفسها، فإن هذا لا يستتبع أن ما يتحرك في خلاء، إنما يتحرك دفعة - لأنه في هذه سوف يطرح من الحركة فقط الإعاقة المؤثرة فيها بسبب الوسط وتبقى لها سرعتها الطبيعية. وكل حركة تستغرق وقتاً أو زماناً ولذلك فإن ما يتحرك في خلاء ، إنما يتحرك في زمان وحركته منقسمة - ولن يتبع ذلك شيء مستحيل هذا هو تساؤل ابن باجة».

II من خلال هذا التعليق الرشدي على الفقرتين الأخيرتين من نصنا - نلاحظ اختلاف الديناميكا أرسطية عن الديناميكا الباجوية فالأولى تقوم على أن سرعة الحركة الطبيعية في وسط ماتتوقف على النسبة القائمة بين الثقل النوعي للجسم من جهة

و الثقل النوعي للوسط من جهة أخرى ... فالعلاقة بين كثافة جسم متحرك والوسط الذي تقع فيه الحركة وتتوقف عليه سرعتها ليس فرقا حسابيا وإنما هي نسبة يعبر عنها بعلاقة القسمة لا بعلاقة الطرح ويمكن أن نصوغ القانون الأرسطي صياغة رياضية كالتالي : $s = q \cdot a$ (20) حيث تكون «س» هي سرعة الحركة أو قوتها «وق» : القوة المحركة محددة بالثقل النوعي للجسم «وم» هي مقاومة الوسط، وهي عبارة عن كثافة أو تخلخل بمعنى أن سرعة الجسم لا تتحدد هنا وفق الدوافع التي يتضمنها الجسم المتحرك بل تتحدد وفق طبيعة الوسط الذي يتحرك فيه الجسم وخواصه أي خواص الوسط، يقول أرسطو في السماع الطبيعي : «فالشئ الذي بتوسطه تكون الحركة يكون سببا، من قبل أن يعوقها : إما كثيرا فإذا كانت حركته بضد حركة المتحرك فيه، وإما دون ذلك فإذا كان أيضا لا بضا، وأكثر من ذلك إذا لم يكن سهل التفرق والذي يجري هذا المجري هو ما كان فيه فصل غلط (...) وكلما كان الذي بتوسطه تكون الحركة أخف جسمانية وأقل عوقا بل أسهل انحرافا، كان التدافع أبدا أسرع.» (21).

وإذا ما توهمنا حركة بدون معاقب تماما، فمن المفروض حسب هذه المبادئ أنها ستكون حركة بسرعة لا نهائية، وهي تبعا لذلك حركة مستحيلة في رأي أرسطو. إذ الحركة تفترض وسطا والوسط هو دائما ملاء ولا يمكن أن يكون خلاء، فالخلاء لا يسمى وسطا. ويعني هذا أن الديناميكا الأرسطية هي ديناميكا تقوم على رفض فكرة الخلاء، وهو أمر لا ترفضه الديناميكا الباجوية على الأقل نظريا. «إن الخلاء لا يسمح بالحركة بل يجعلها مستحيلة.» (22) وإنطلاقا من أن كل حركة طبيعية هي حركة على خط مستقيم، وأن كل جسم ينزع الى وسطه الطبيعي بأقوى ما يمكن من السرعة، فإن الأجسام في حالة الخلاء تصل الى سرعة لا نهائية، وهذا خلف، يعني هذا أن الحركة الطبيعية لا يمكن أن تحدث في الخلاء، أما الحركة القسرية اندفاع الماء مثلا «le jet d'eau» فإن حركتها في الخلاء تساوي وجود حركة بدون محرك فالخلاء ليس وسطا ولا يمكن أن يتقبل ويؤدي حركة الى متحرك، بل إن الجسم من وجهة النظر الأرسطية عندما يكون في الخلاء لا يعرف أي وجهة يتجه ولا عله لحركته في هذا الاتجاه أو ذاك، وبالتالي لا عله للحركة تماما (23) معنى ذلك أن الخلاء لا يتوافق مع نظام «الكسموس» لأن الخلاء هو العدم أو اللاشئ ولا يمكن أن يوجد شئ في اللاشئ أو العدم. وبطبيعة الحال فإن رفض الخلاء عند أرسطو يعني رفض التصور الاقليدي للمكان وفي نفس الوقت رفض الخلط بين سجلين السجل الطبيعي، والسجل الهندسي، فالفيزيائي ينطلق في براهينه من المحسوسات، والهندسي من المجردات، ولا مجال للخلط بينهما : مبدأ عدم تواصل الأجناس أو الأنواع (24).

III وعلى نقيض أرسطو الذي يرفض الخلاء وتتأسس ديناميكيته على هذا الرفض بالذات، أو أن شرط إمكانها هو هذا الرفض، فإن ابن باجة لا يبدو رافضا للخلاء على الأقل على

المستوى النظري، لأنه يتحدث على حركة في الخلاء هي حركة الكواكب التي لا يعترضها قاسر ولا مقاوم» إذ يتساءل قائلاً: «فإنه لو كان ذلك كما ظنوه (أي أرسطو وأتباعه) لكانت الحركة الطبيعية بالقاسر فلو لم يكن هناك قاسر ولا مقاوم، كيف كانت تكون الحركة؟ لكان يجب أن تكون لا في زمان بل دفعة، فكيف يجب أن يقال في المتحرك المستدير ولا قاسر هناك؟ لأنه ليس هناك منحرف أصلاً. لأن مكان الدائرة واحد أبداً بعينه، لا يملأ مكاناً ولا يخلي آخر، فكان يجب أن يكون تحرك المستدير إذن في الآن وقد نجد فيها البطئ الشديد البطء، كحركة الكواكب الثابتة، ونجد فيها السريع الشديد السرعة كالحركة اليومية، ولا قاسر هناك ولا مقاوم أصلاً. وإنما ذلك لبعد المحرك في الشرف عن المتحرك فهو يتحرك أسرع، ومتى كان المحرك أقل شرفاً، كان أقرب من المتحرك وكانت الحركة إبطاء» (25).

ما يمكن أن نخرج به من هذا النص هو النتائج التالية .
1- ابن باجة لا يميز بين حركة الافلاك وحركة الأشياء الموجودة في عالم الكون والفساد بل يجعلهما ترتبطان بقانون ديناميكي واحد.

2- امكانية قبول الحركة في الخلاء (السماء أو الوسط الأثيري هو خلاء أو كالخلاء لانعدام المقاومة أو القاسر).

3- الاعتماد على المحسوس أو المشاهدة في الحكم على الأشياء
دحض أو على الأقل نقض المقالة الأرسطية في الحركة والقانون الذي يتحكم فيها فما هو القانون البديل الذي يقيمه ابن باجة؟ وما هي مرتكزاته؟ إن القول بالقوة المحركة أو الفاعلة لا يكفي وحده لتجاوز ترددات الأرسطية والتباساتها بتوحيد نظرية الحركة. ولذلك كان لا بد من عنصر آخر أساسي، فكان مفهوم «الكلال» «La fatigue» حسب ترجمة «Pinès» يقول ابن باجة في الفقرة الأولى من النص: «إن المحرك والمتحرك - إذا كان جسيمين - فإن المتحرك ضرورة حركته عنه غير طبيعية، فإن كان كل واحد منهما عند صاحبه أولاً، فكل واحد منهما يحرك صاحبه. غير أن المحرك تفضل قوته ولذلك يحركه. ولأنه يتحرك عن المتحرك - فإن فرقا بين كلال المحرك عن تحريكه المتحرك وبين كلاله اللاحق له من ذاته. فلذلك إذا كان محرك يحرك متحركاً وكان يتحرك عنه إلا أن قوته تفضل عليه فضلاً كبيراً، امكن أن يكون بعضه يحرك ذلك المتحرك في ذلك الزمان قدراً مناسباً لمدته عند المتحرك ولا يزال يقسم المحرك إلى أن يبلغ ضرورة إلى قدر ما لا يحرك المتحرك. فلذلك لا يستمر تحريكه على نسبة لأنه لا يلحق عنه كلال المحرك. فلذلك يدوم تحركه مادام المحرك يحرك» (26).

يحتوي هذا النص على نظرية الكلال، وهي النظرية التي جاء بها ابن باجة وحاول ابن رشد أن يرد على جانب منها كما أسلفنا القول وتفترض هذه النظرية التفاعل بين المحرك والمتحرك، فكلاهما يفعل في الآخر وصاحب القوة الأكبر وهو المحرك هو الذي يحرك المتحرك بفضل القوة التي تبقي له بعد

التغلب على مقاومة المتحرك. فالحركة على هذا الأساس تكون الفارق بين القوتين الفاعلتين أو بين الفعل ورد الفعل : القوة 1 والقوة 2. على أن الكلال لا يفهم عند ابن باجة من جهة انها المتحرك للمحرك بفعل المقاومة والمغالبة فقط بل هناك كلال للمحرك لأحق له من ذاته مثل كلال الحيوان. الا أن هذه المسألة لا تهمنا هنا وهناك كلال ثالث هو كلال المتحرك على السطح المائل. والذي يهمنا هو أن نظرية الكلال تفترض إمكانية الحركة الأبدية عندما يكون الفارق بين المحرك والمتحرك من ناحية قوتهما فارقا كبيرا:

«إذا حرك محرك قنطارا في يوم فرسخا حرك نصف قنطار فرسخين، ولكن ليس يلزم أن يحرك درهما مسافة تناسب. الفرسخ على نسبة القنطار الى الدرهم بالتكافؤ، بل يحركه مادام المتحرك يتحرك، ولا يلحق عنه كلال أصلا» (27) ولعل ابن باجة يحضر بهذا الموقف الأرضية لمعالجة موضوع المحرك الأول أو الحرك الأقصى لكن ليس بالمعنى المطلق أي الله بل بالمعنى الجديد الذي فهمه ابن باجة وناقض فيه مواقف الشراح القدامى من المقالة السابعة. وبهذا المعنى لا يتعلق المحرك الأول بالمسائل الميتافيزيقية، بل هو مسألة من صلب الفيزياء أو من صلب الديناميكا التي يمهّد لها ابن باجة الطريق، وهي ديناميكا تقوم كما أنف الذكر على نفي إعتبار الوسط هو السبب في زمن السرعة وفي الحركة، بمعنى أنها تفك إزدواجية الدور الذي يقوم به الوسط : سبب الحركة /عائق الحركة مثلما سيفعل ذلك أصحاب نظرية الميل فيما بعد. فابن باجة لا ينفي الوسط نفيا كلياً وإنما يقلل من شأنه بالنسبة الى قانون الحركة «الوسط ليس سببا في الحركة بل هو عائق مقاوم لها» (28).

وإذا اقدر للحركة أن تتم في الخلاء فلا بدّ لها من زمان. ذلك إنّه حتى إذا أمكن الاستغناء عن الوسط - الإعاقة - فلا بد لهذه الحركة من زمان وهو زمان يكون في هذه الحالة بمعزل عن «العائق» ولذا يسميه ابن باجة بالزمان الأول أو الزمان الأصلي للحركة وتسمى الحركة أيضا الحركة الأولى والأصلية. وبذلك تمكن ابن باجة من تجاوز صعوبات نظرية الحركة الأرسطية (29). وعوض القانون الأرسطي الأنف الذكر بقانون آخر يمكن أن نرمز اليه كالتالي : $s = q - m$ حيث تشير «س» للسرعة و «ق» لقوة الحركة و «م» لمقاومة الوسط ويمكن أن نرمز اليها كذلك بالحروف اللاتينية : $M = F_1 - F_2$ الحرف M هو الحركة أو السرعة F_1 هي قوة المحرك، و F_2 هي قوة المقاومة.

هذه الصياغة الباجوية التي تقوم على فكرة الكلال تجعل الحركة ممكنة دائما حتى في الخلاء الذي تنتفي فيه المقاومة ويصبح «س» مساو ل «ق» بإعتبار أن «م» تصبح مساوية للصفر. على عكس الصياغة الأرسطية التي تقوم على النسبة بين القوتين وعند ما ينتفي الوسط تتحول السرعة الى سرعة لا نهائية بإعتبار أن المشكلة التي يتضمنها قانون أرسطو أنه عندما يتحرك جسم مهما لطفت كثافته وخف ثقله النوعي في وسط

كثافته صفر، فإن هذا الجسم سيتحرك بسرعة لانهائية، إذ أنه مهما صغر حجم الجسم ذي الثقل فإن خارج قسمة الرقم الذي يمثله هذا الجسم على صفر هو عدد لا متناه» (30).

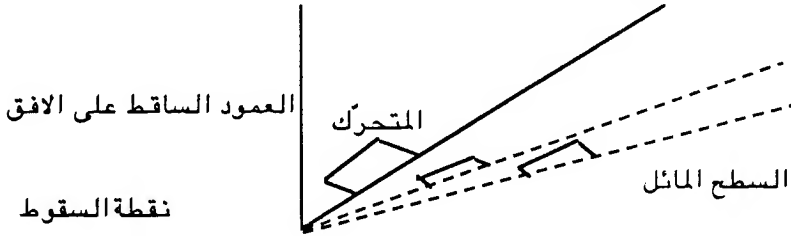
أذن إن فكرة الكلال وفكرة الزمن الأصلي وكذلك فكرة التغالب بين الجسمين هي أفكار هامة من وجهة نظر تاريخ العلوم. فالكلال على سبيل المثال يضع على قدم المساواة المحرك والمتحرك من جهة ماهما يتفاعلان في تحريك بعضهما البعض، فالمحرك يحرك المتحرك ويتحرك به أيضا وهو ما ترفضه الارسطية التي تجعل المحرك هو الفاعل فقط ولا يمكن أن يكون منفعلا، بمعنى أنه لا يمكن أن يخضع الى أية قوة. أذ العلاقة هي علاقة العلة بالمعلول (31)، لأن أرسطو كما إنتهى الى ذلك المدرسيون لا يقبل «الانفعال» أو الفعل المضاد إلا في حالة الفساد والإنحلال الانفعال الكيفي - فالتحول الذي جاء مع فكرة الكلال يعبر تعبيرا صادقا على ظاهرة الحركة، ويسهل إدخال تصورات تدخل تحت مقولة الكم، إن القوتان الفاعلتان (قوة المحرك، وقوة المتحرك) من طبيعة واحدة، والفرق بينهما هو فرق كمي، وتبعاً لذلك يقبلان مبدئياً القياس الكمي (32).

غير أن ابن باجة لا يقدم تدقيقات تجعل أمر التكميم ممكناً، بل إنه لم يوضح بصورة متكافئة القوة التي تنسب الى المحرك والقوة التي تنسب الى المتحرك، وهي صعوبة طرحت في بداية المقالة الثالثة (الفصل الثالث) من السماع الطبيعي. وقد عبر عنها Carteron في هامش عدد 766 ص 166 عند ما تساءل «إذا كانت الحركة تتعلق بموضوع فهل هي في المحرك أم في المتحرك؟» وإذا مارجعنا الى ابن باجة، فإنه وضح الطرف الأول أكثر من الطرف الثاني أي وضح قوة المحرك أكثر من قوة المتحرك. وإن كنا لا نشك في أن القوة المنسوبة الى المتحرك تساوي المقاومة إذ هي رد الفعل على الحركة. تعطلها وتجعلها تكل. إذن القوتان متقايستان نظرياً، وقوة المحرك، بما أن الحركة ممكنة تكون أكبر من قوة المتحرك، ولذلك تحسب الحركة كما ورد ذلك في صياغة القانون بحذف القوة الصغرى من القوة الكبرى.

لكن المشكلة التي تبقى قائمة هي كيف نفسير ظاهرة الكلال والحال انه نوع من الوهن المتدرج الذي يصيب قوة المحرك الى حد يجعل الحركة تنقطع في النهاية ؟ إن الكلال لن يكون إلا في علاقة مباشرة مع زمن الحركة والحركة تقتضي بدورها السرعة والمسافة إلا أن ابن باجة لا يوضح هذه الأمور وما زال يتحرك في العديد من المسائل على أرضية أرسطية وبمفاهيم أرسطو. فكأنما هو ما زال يحس بأنه ينتمي الى السياق الأرسطي وما أنجزه لا يعد تحولاً أو نقضاً لأرسطو، بل مجرد إقالة عثرة، وتصحيح للأرسطية، بالاعتماد على مبادئ أرسطو نفسها، أو أنه كما يقول : Pinès «غير واع بما أنجزه من تحولات عميقة على النظرية الأرسطية» وما يعيننا تحديداً هو المثال الذي أخذه ابن باجة في هذا الصدد ليبرز به مسألة الكلال، وكأنه نوع من الحد الأقصى، وهو المثال الذي يكون فيه المتحرك صغيراً جداً «الدينار بالنسبة لمحرك في إمكانه

تحريك قنطار فرسخا كاملا» ، هذا المثال يمكن أن يعتمد للحديث عما يمكن أن يسمى بالعتبة التي لا يستطيع المتحرك أن يرد فيه الفعل أو أن يكون لرد فعله نتيجة نرى أثارها في كلال المحرك. ولما كان الكلال منحصرا بشكل ما في هذه العتبة في علاقته بالمحرك، وكانت الحركة الأولية تبعا لذلك ممكنة، فلا بد كذلك من افتراض وجود قوة لا يصيبها الكلال» وليس بالضرورة قوة المحرك الأقصى، بل قوة العناصر والأشياء البسيطة التي تتحرك حركة طبيعية، وليست في حاجة الى محرك خارجي يحركها.

على أن ابن باجة لا يقف عند هذا الحد بل يلج بنا الى سجل آخر نشهد فيه حركة من نوع جديد هي حركة «السطح المائل» «le plan incliné» أو على الأصح حركة المتحرك على السطح المائل إن ميزة هذا النوع من الحركة تتمثل في أننا لا نسجل كلالا ناتجا عن المتحرك بلحق المحرك، بل الكلال يلحق هذا المتحرك نفسه ويجعل النزول أي الحركة المنحدرة على السطح صعبا، لأنه سيكون متناسبا مع الزاوية التي يحيط بها الخط الذي عليه ينحدر المنحدر مع العمود الساقط على الأفق وعلى ذلك المكان، فمتى كانت الزاوية أعظم كان الانحدار أعسر، ومتى كانت أصغر كان الانحدار أسهل :



ومعلوم أن مثل هذه المسألة لها علاقة بمسألة الرافعة، أو «المخل» «le levier» (33) ويبدو أن ابن باجة هو الوحيد من المعروفين الذي بلور نظرية دينامية - لاستاتيكية للرافعة، وللسطح المنحدر أو المائل لكن هذه مسألة أخرى (34).

والخلاصة التي ننتهي إليها هي أن ابن باجة في شروحه على السماع الطبيعي أهدى إلى جملة من النقائص في نظرية الحركة عند أرسطو، أو وقف عند بعض الإلتباس والغموض أراد توضيحه، والسير به الى الحدود التي يمكن له في ذلك الزمن أن يسير إليها ، فوجد نفسه ينقض الديناميكا الأرسطية من أسسها ويؤسس ديناميكا جديدة قابلة للترييض نظريا (35) وإن كان ابن باجة لا يملك النظرية الرياضية الكفيلة بإنجاز هذه المهمة، وليس في قدرته إبتكارها. والمفكر الوحيد في ذلك العصر الذي كان يملك هذه النظرية أو على الأقل تصورات عنها هو ابن الهيثم، إلا أن ابن باجة ما كانت تعجبه آراء ابن الهيثم وطريقته في العمل والنقد فنقده بصرامة في شكوكه على بطليموس وبدأ وكأنه مدافعا على بطليموس والحال أنه كان أول من نقده في المغرب والاندلس وكان بنقده ذلك منطلقا لأرساء تقليد نقدي لبطليموس

ولفلك لا بطليمي بالعودة الى النظرية الارسطية كما تبلور ذلك في فلك البطروجي وثورته. يقول ابن باجة في رسالته الى ابن حسدائي: «وإني لأعجب من وقوع ابن الهيثم على وضوحه، فإنك إن أثرت الوقوف على ما حكيته لك فاقراً مقالته المعروفة بالشكوك على بطليموس في الفصل الذي يذكر فيه فساد الطريق التي سلكها بطليموس في استخراج ما بين المركزين في كوكب الزهرة وعطارد يتبين لك ما ذكرته. وإذا تأملت تلك المقالة وضع لك من أمر ابن الهيثم أنه لم يقرأ الصناعة إلا من أسهل الطرق (...) وأنه لم يكن من أهل هذه الصناعة القائمين بها (...)» (36). وبالإضافة الى كون الديناميكا الباجوية قابلة للتريبض، فهي كذلك قابلة لمزيد التوضيح والتدقيق وحيثما تدخل الرياضيات تدخل بطبيعة الحال الدقة والوضوح، إلا أن هذه الديناميكا بقيت بدون أتباع في أرض العرب رغم أن ابن رشد تفتن الى أهميتها والى جذة النقد الذي يقدمه ابن باجة للنظرية الارسطية. ومع ذلك فإنه لم يقتف أثاره ولم يسر على منواله بل عارضه وتباين معه (37).

بقي عمل ابن باجة معزولاً وبقي شكه على أرسطو مجرد شك لم يقيض له التحول الى نظرية كاملة ومتكاملة من حيث الوضوح والدقة والتناغم الداخلي ومن حيث امكانية التحول الى قواعد للعمل، وإمكانية فتح برنامج عمل للعلماء يتضمن جملة من المشاكل المترابطة ببعضها البعض تعمل النظرية على تحديد طريقة طرح مسائلها وشروط معالجتها وحلها. ويبدو أن هذا الأمر لم يكن ممكناً الا في القرن السابع عشر (38)، وبقي العمل الباجوي نوعاً من الأحساس بأزمة البراديجم «le paradigme» الارسطي (39). بحيث أنه في إمكاننا إفتراض أن اللحظة العربية في العلم والفلسفة، هي في معظمها لحظة احساس بتازم العلم القديم والفشل في بلورة السياق النظري الجديد أو العلم المعيار الجديد «La science normale» وبعض العناوين تدل على ذلك فهناك «الشكوك على بطليموس» و«الشكوك على جالينوس» بالإضافة الى ممارسة الشكوك في الشروح على الكتابات الارسطية و«حل ما أشكل...» من مسائل في العديد من الميادين، فالى أي مدى يمكن أن تصح هذه الفرضية؟ وهل نعدم جوانب من التراث العربي طور فيه العرب سياقات نظرية جديدة مستقلة تمام الاستقلال عن السياقات القديمة أي أنها لا متقايسة معها؟

٧ ليس من السهل الاجابة عن هذا السؤال الأخير بالنسبة الى علم الطبيعة وان كان من السهل تأكيد هذه الحقيقة بالنسبة الى العلوم الرياضية بعد أعمال رشدي راشد المتعددة (40) ويبقى علينا الوقوف عند مسألتين هامتين من وجهة نظر تاريخ العلوم والابستمولوجيا (السلف والخلف) المسألة الاولى هي بمن تآثر ابن باجة في هذه النظرية الجديدة (نظرية الكلال) هل من علاقة بينه وبين يحيى النحوي صاحب أول نقد لنظرية الحركة عند أرسطو، وكان نقده أساساً لنظرية الميل؟ يذهب Moody الى تأكيد

هذه العلاقة محاولاً تبيان تسلسل الانتقادات النظرية الأرسطية من يحيى النحوي إلى النقد الجذري الذي قدمه قاليبلة، بحيث يكون ابن باجة واسطة بين القدماء وبين المحدثين؛ وعلى العكس من ذلك يرى Pinès أن لا علاقة بين النقيدين وذلك لأسباب التالية : (1) أن ابن باجة يخلط بين يحيى النحوي «Jean Philopon» وبين يحيى بن عدي النحوي أحد شراح السماع الطبيعي. (2) أنه ينقد يحيى النحوي في غير ما موضع من الشروحات. (3) يحيلنا ابن باجة في نقده هذا بنفسه على الفارابي في كتاب غير معروف إلى حد الآن هو «كتاب الموجودات المتغيرة» مؤكداً أن الفارابي قد رد على إنتقادات يحيى النحوي رداً شافياً لن يكون ابن باجة بعده في حاجة إلى مزيد. (4) أن نظرية الميل عند يحيى النحوي وابن سينا وأبو البركات البغدادي نشأت انطلاقاً من محاولة لدحض حجة أرسطية متعلّقة بالبرهنة على استحالة وجود الخلاء ولا علاقة لنظرية ابن باجة بذلك (41) إلا أننا كما أشرنا إلى ذلك في السابق (42) نلاحظ توافق تحليلات ابن باجة لمسألة الكلّال وتحليلات «Buridan» أو على الأقل التقاء في بعض المواقف. وقد أخذ «Buridan» وغيره من أنصار نظرية الميل الكثير عن يحيى النحوي. فحتى في حالة اختلاف مصادر نظرية «الميل» ونظرية «الكلال» فإن الالتقاء ممكن بينهما خاصة وأن ابن باجة لا يذكر يحيى النحوي في هذا الموضع لا بالسلب ولا بالإيجاب في حين أنه يذكره في مواضع أخرى بالنقد الصارم يقول «Buridan» يعطي المحرك للمتحرك ميلاً ما، قوة محركه ما في الاتجاه نفسه الذي يتحرك فيه المحرك سواء إلى الأعلى أو الأسفل أو إلى الجوانب أو على استدارة، وكلما كان تحريك المحرك للمتحرك أسرع كلما أعطاه مزيداً من الميل (...) إلا أنه بفعل مقاومته الهواء وبفعل ثقالة الجسم المقذوف التي تميل به إلى الحركة في الاتجاه المعاكس لحركة الميل، فإن هذا الميل بكل شيئاً فشيئاً وتبعاً لذلك تتباطأ حركة المقذوف وعلى هذا الأساس ينقص الميل ويضمحل بفعل تغلب قوة الثقالة وتحريكها المقذوف نحو وسطه الطبيعي» (43).

ما يهمنا من هذه الفقرة هو أن «Buridan» يعبر عن نظرية شبيهة بنظرية الكلّال، وهي نظرية نشأت في ظروف نقد العديد من المحاجات الأرسطية وليس من مفهوم الحركة عند أرسطو فقط. ومعلوم أن نظرية البراديجم الكوهنية (44) تؤكد في هذا المجال أن العلم المعيار عند ما يبدأ في التازم تظهر على جنباته العديد من النظريات وفي كل اتجاه «La prolifération des théories» وتأتي هذه النظريات غالباً من قبل شبان أو علماء حديثي العهد بالانخراط في سياق العلم المعيار، وكان ابن باجة شاباً عندما درس كتاب السماع الطبيعي، واعتبر تمرد يحيى النحوي على أرسطو هرطقه كما يمكن أن نفهم ذلك مثلاً من الأسئلة والأجوبة التي دارت بين البيروني وبين الشيخ الرئيس حول مسائل من الطبيعيات فالعلاقة بين ابن باجة وبين يحيى النحوي وإن لم تتأكد بالمعطيات التاريخية قائمة نظرياً بحكم الأزمة التي مرت بها نظرية أرسطو وهي العلم المعيار آنذاك. ومن جهة ما هي كذلك جعلت أتباعها

يتعصبون لها ولا يستطيعون رؤية «الحقيقة» البسيطة خارجها وهي أن تجعل الحركة في المحرك بدل من البحث في الوسط وزعزعة هوائه وكثافتته لكي تكون الحركة ممكنة. (45) إن أتباع أي نظرية أو أي علم معيار في أي فترة من الفترات ينقادون إليها أو اليه «أنقيادا أعمى» على حد عبارته دوهام «Duhem» وسينقاد العلماء أنقيادا أعمى بنظرية الميل عندما تقوم الى حين مقام العلم المعيار» الى أن يزيح قاليلية هذه الغشاوة ويفتح أعين الناس على عالم جديد وعلم جديد. وهذه هي المسألة الثانية التي نريد أن نقف عندها قليلا، انها مسألة العلاقة الممكنة بين قاليلية وبين ابن باجة.

لا يمكن أن نؤكد من الناحية التاريخية شيئا أي لا وجود لعلاقة مباشرة بين قاليلية وبين ابن باجة. إلا أن هناك عدة قرائن تفيد امكانية اقامة مثل هذه العلاقة بالإضافة الى العلاقة المنطقية القائمة بين ابن باجة ويحيى النحوي وبينهما وبين قاليلية. وقد وزعنا البعض من هذه القرائن على الهوامش ونكتفي هنا بجمعها إذ لا نستطيع ان نتقدم أكثر من ذلك.

1 - لم يستطع قاليلية ان يرى نظرية جديدة في الحركة إلا بعد أن تتلمذ على يدي أرسطو وعلى أيدي الشراح القدامى والمحدثين مثل ابن رشد ويحيى النحوي وغيرهما.

2 - وقف قاليلية بنفسه في كتاباته الأولى على أهم المراحل التي مر بها الشراح قبله الى أن أوقف إنطلاقا من إستنتاجات يدفعها الى الحد الأقصى ديناميكا الميل على طابعها- المأزق (46) وهو المأزق الذي جعل «Nicole Oresme» مثلا لا يطبق النظريات الرياضية التي طورها في تحليله «لخط عرض الاشكال» «La lati-tude des formes» على حركة سقوط الأجسام، وهي مسألة حيرت دوهام كما يقول كويرية، إلا أن الاجابة عنها هي أن «ORESME» يفهم نفسه أفضل مما يفهمه المؤرخون له» (47) ويتمثل مأزق نظرية الميل في كونها نظرية تمكن من الجمع بين عناصر متنافرة لا يستطيع أن يراها المنخرط في سياقها وقاليلية وحده هو الذي تمكن من رؤية هذا التنافر وكان لا بد من أن يبحث عن نظرية أكثر انسجاما بتغيير وجهة النظر.

3 - بدأ قاليلية حياته أرسطيا، (48) ثم أصبح مياليا إن جازت لنا العبارة في «De Motus» وميكانيكا اسكندرانيا في «Les Mekaniques» و «Discours sur les corps flottant». وأخيرا أصبح قاليليا (49) في نصوصه الكبرى

4 - البطروجي وهو أحد تلامذة الثالث المغربي - الاندلسي : ابن باجة وابن طفيل وابن رشد، كان قد علم أوروبا نظرية «الميل» عندما ترجم كتابه الفلكي الى اللاتينية ووقف ندا للند مع الفلك البطليمي. فقاليلية وإن لم يتتلمذ على الشروح العربية للسمع مباشرة، فإنه كان يوجد في إطار الحركة الفكرية التي أحدثتها هذه الشروح في العصرين (1) العصر الوسيط الاوروبي (2) عصر النهضة. وبذلك يمكن لنا أن نقول أن اللغة العربية عامة والاعمال الباجوية خاصة حضرت بشكل من الاشكال الثورة

القاليلية، لأنها كانت من أهم النظريات التي انتشرت بفعل تأزم العلم المعيار. وقاليلية نفسه في المرحلة الأولى من حياته. مرحلة البندقية ومرحلة بادوفا كان مظهرها من مظاهر الأزمة وقد بلغت في عهده أشدها إلى حد توهم فيه أن نظرية «الميل» كانت النظرية البديل أو العلم المعيار الجديد إلى أن بان مأزقها فكان لا بد من تصفية الحساب معها من أجل التجاوز الفعلي للارسطية، وقد تكفل الشاب قاليلة بهذه المهمة المزدوجة : تجاوز الارسطية وتصفية حساب نظرية الميل.

الهوامش

- (1) السماع الطبيعي، أو سمع الكيان - حسب الترجمات العربية القديمة لعبارة «Physiké Akroasis» انظر تحقيق وتقديم عبد الرحمان بدوي للترجمة العربية القديمة لفيزياء ارسطو، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1404هـ 1984م.
- (2) «شروحات السماع الطبيعي» هو العنوان الذي اختاره معن زيادة عندما حقق مجموعة من النصوص المختلفة تعلقت بشرح السماع الطبيعي لارسطو نشر التحقيق سنة 1978 - دار الفكر، دار الكندي، بيروت. وهناك تحقيق آخر لشرح ابن باجة للسماع الطبيعي، قام به الدكتور ماجد فخري نشر تحت عنوان «شرح السماع الطبيعي»، دار النهار، بيروت 1968. الا أننا سنعمد في عملنا على تحقيق معن زيادة لأنه الاكمل من ناحية النصوص ثم أنه أخذ بعين الاعتبار تحقيق ماجد فخري الذي نشر قبله بعشر سنوات.
- (3) ليس لدينا نص عربي للشرح الكبير لابن رشد حيث يوجد هذا الموقف - والنسخة الوحيدة الموجودة هي ترجمة لاتينية للنص الرشدي - استقى منها Moody موقف ابن باجة كما لخصه ابن رشد وترجمه الى الانجليزية، ثم أخذه معن زيادة بنصه الانجليزي في الشروحات ص 143 هامش عدد 1، وترجمه في كتابه «الحركة من الطبيعة الى ما بعد الطبيعة : دراسة في فلسفة ابن باجة الاندلسي» دار اقرأ للنشر والتوزيع دار الطباعة سنة 1985، ص 104 - 105.
- (4) Moody, Ernest A. "Galiléo and Avempace : Dynamics of the Leaning Tower Experiment", (4 Journal Of the History of Idées, XII (1951), 176-206, 375 - 422.
- (5) Pinés Sh : La Dynamique d'Ibn Bajjah" l'Aventure de la science . Mélanges Alexandre Koyré. (5 Histoire de la pensée XII, Paris, Hermann 1964.
- (6) انظر المرجع في الهامش عدد 3.
- (7) Wolfson, H.A. Grescas' Critique of Aristote. Cambridge : Harvard University Press, 1929.
- (8) انظر «رسالة الى أبي جعفر يوسف بن حسداي» ضمن «وسائل فلسفية لابي بكر بن باجة» تحقيق جمال الدين العلوي، دار الثقافة بيروت، دار النشر المغربية، الدار البيضاء - المغرب 1983، ص 79.
- (9) الحركة من الطبيعة الى ما بعد الطبيعة ص 42.
- (10) رسالة الى ابن حسداي ص 80.
- (11) الشروحات، معن زيادة، مع الملاحظ أن معن زيادة هو الذي وضع تلك النصوص ملاحق وهي في الحقيقة سابقة عن الشرح الرئيسي أو الكبير كما يفيدنا بذلك جمال الدين العلوي في كتابه : «مؤلفات ابن باجة» منشورات دار الثقافة بيروت، دار النشر المغربية الدار البيضاء - المغرب - 1983 في خاتمة الكتاب ص 165-164.
- (12) الشروحات ص 106-107 .
- (13) رسالة ابن حسداي ص 80

- (14) مؤلفات ابن باجة ص 164-165.
- (15) وقد اعتمد جمال الدين العلوي هذه الرسالة أساسا لترتيب مؤلفات ابن باجة مثلما اعتمدها Pinès قبله في فهم مسألة الديناميكا عند ابن باجة. ويجب أن نشير أن الرسالة لا تحتوي على برنامج الطبيعيات عند ابن باجة فقط بل تحتوي كذلك على مراحل تعلم ابن باجة المرحلة الرياضية المنطقية - المرحلة الطبيعية، في إطار هذه المرحلة جاءت الرسالة ، ثم تأتي بعدها المرحلة الباجوية كما يسميها العلوي، وهي مرحلة لم تشر إليها الرسالة، لأنها جاءت بعدها.
- (16) Carteron (II) : *La Notion de Force dans le système d'Aristote* Paris, Vrin 1923 p. 166.
- (17) قدم H. Carteron شرحا «لديناميس» في الملاحظات التي تركها إلى آخر الكتاب : *La Notion de Force* ملاحظة عدد 60 ص 269 / 270.
- (18) لقد أثارَت : المقالة السابعة قديما وحديثا عدة احترازمات، وقرّر A. Mansions كتابه *Introduction à la physique aristotelicienne*, 2éd. revue et augmentée 1945 بعد أعمال W. Jaeger وتلامذته أنها مقالة لا تنتمي إلى السماع الطبيعي. إلا أن ابن باجة لا يثير مثل هذه المسألة - بل يستغرب ممن يثيرها، ويتهمة بسوء الفهم . ويبدو أن A H. قد استغل المصادر العربية في دراسته للسماع الطبيعي في مقالة بعنوان *Etude critique sur le texte de la physique d'Aristote*, in *Revue de Philologie* janvier 1923
- Carteron لم يستطع ذلك، حيث قال في مقدمة ترجمته للسماع من اليونانية إلى الفرنسية. *Aristote : Physique* Trad. H. Carteron, les « Nous n'avons pu l'utiliser » انظر Belles lettres 1926. 2éd 1966 p : 4.
- ومختلف التعليقات عليها في مختلف مؤلفاته هو شئ جدير بالإهتمام سواء، صحت نسبة المقالة إلى أرسطو أو لم تصح، إذ انبثقت الأفكار الجديدة من خلال معايشرة العلماء والفلاسفة لمثل هذه النصوص المشكوك في نسبتها إلى أرسطو. وبالإضافة إلى ابن باجة يمكن أن نذكر قائليلية الذي إنبثق لديه مفهوم : « Le Momento » من خلال تعامله مع *Les Questions Mécaniques* لارسطو أو المنسوب إليه، كما يفيدنا بذلك مثلا F. de Gandt انظر. *Etude Philosophiques*, Juillet sept 196 pp.391-405.
- (19) انظر النص في «الحركة من الطبيعة ... من 104-105 ونص مودي في الشروحات ص 143. ومعلوم أن هذا الأخير قد إستعمل هذه الفقرة فقط لبناء عمله المذكور الذي حاول فيه أن يربط بين ابن باجة وقائليلية لأنه كان يظن أن شروحات ابن باجة مفقودة، وقد استعمل Pinès فيما بعد المخطوط. وأصبح لدينا الآن تحقيقان منشوران.
- (20) الصياغة الرياضية بالحروف اللاتينية : $V = F/R$
- (21) السماع الطبيعي - الجزء الأول المقالة الواقعة ص 364-365.
- (22) Koyre (A) : *Etudes Galiléennes*, Hermann, p. 22.
- (23) لعلّه من الجدير بالملاحظة أن هذه الحاجة الأرسطية يمكن أن يحاجّ به أرسطو نفسه كما نجد ذلك مثلا عند أبي البركات البغدادي يقول في كتابه *المعتبر في الحكمة* ج 2 - ط 1. حيدر آباد الدكن 1358 هـ ص 105 : « أن الحركة المستديرة المتصلة لا تكون طبيعية، وكيف تكون وليس شيء من الأوضاع والأيون (جمع أين) التي يتحرك المستدير عنه إلا ويتحرك إليه ولا يكون ماعته وما إليه بالطبع واحدا، إذ الأول متروك والثاني مطلوب، فلا يهرب المتحرك بالطبع عن أمر يطلبه بالطبع والحركات المستديرة إنما تكون إما من أسباب من خارج وإما عن قوة غير الطبع ولا محرك غير الطبع من تلقاء الشيء سوى الإرادة والحركة المستديرة إذا لم تكن من أسباب من خارج فهي حركة إرادية ».
- (24) كويرية المصدر المذكور ص 22 - 23 وإنظر كذلك H. Carteron في المقدمة التي كتبها

- للتزجئة الفرنسية للفيزياء وحيث يوضح موقف أرسطو من الرياضيات ومن الفيزياء فيشير إلى «أن تقديرا صحيحا للدور الفيزيائي للرياضيات يتطلب تغييرا في وجهة النظر» ص 16-17.
- (25) الشروحات ص 144 - قارن مع الفقرة الواردة في الهامش 23.
- (26) الشروحات ص 141/140.
- (27) نفس المصدر ص 141.
- (28) الحركة ... ص 98.
- (29) قد عبر أكثر من شارح عن هذه الصعوبات منذ يحيى النحوي الذي كان أول من نقد فكرة الوسط الطبيعي، وما يحف بها من مشاكل مبينا «أن الهواء المتخلخل لا يمكن أن يكون محرك الشئ المقذوف، وبالعكس فإن المقذوف يتحرك بصورة أسرع في الخلاء، لأن من يقذف شيئا فإنه يمكنه من قوة محرك لا جسمانية. أن الوسط يعرقل الحركة ...» ذكره، René Dugas : *La Mécanique au XVIIe siècle* éd. du Griffon Neuchatel Suisse 1954، p. 27 وانظر كذلك Duhem, *le système du Monde T1* p. 380-384. ومعلوم أن هذا الموقف النقدي من قبل يحيى النحوي لأرسطو هو الذي كان قاعدة «نظرية الميل» La theorie de l'impétus حسب العبارة التي كانت جارية في كتابات ابن سينا وأبي البركات وغيرهما وستشتهر هذه النظرية في القرون الوسطى لكنها ستنتهي إلى مأزق لا يحس به إلا غاليلية ولذلك يتجاوز هذه النظرية إلى نظرية جديدة في الحركة انظر كوبرية ص 66 - هامش بنفس الصفحة .
- (30) - الحركة ص 103.
- (31) لعل هذا ما عبر عنه H. Carteron في كتابه : « La Notion de force » عندما اعتبر أن موقف أرسطو لا يفتأ عن كونه موقفا جوهريا - ولم يستطع تبعا لذلك عزل مفهومي الفعل والانفعال عن موضوعها. ص 166.
- (32) بينيس Sh. Pinés ص 454.
- (33) يلتقي ابن باجة في هذا الموقف مع غاليلية عندما حاول أن يجعل من «الخلل» «le vier» مقولة تفسيرية في نصين الأول هو : « Sur la Mécanique » والثاني : « Discours sur les corps flottants » انظر : William Shea : *la revolution galiléenne*, Seuil 1992. بالنسبة إلى النص الثاني.
- (34) مسألة في حاجة إلى مزيد النظر والتحليل.
- (35) كما فعل ذلك أصحاب نظرية الميل في العصر الوسيط في أوروبا وفي عصر النهضة، فقد أحسوا بصعوبة المسألة، وبتردد أرسطوفيا وحاولوا تبعا لذلك أن يقترحوا حلا، يقول Buridan : «إن مسألة حركة المقذوفات مسألة صعبة جدا في رأيي، ويبدو أن أرسطو لم يعالجها كما ينبغي» انظر R. Dugas المصدر المذكور ص 28/27، والتحليلات التي يقدمها Buridan حول مسألة الميل تتوافق كما سنرى لاحقا، في معظمها مع نظرية «الكلال» الباجوية، لكن حيث يبدو ابن باجة كالمتردد يبدو Buridan صارما وواضحا. «فالميل يفسر عنده سقوط الاجسام، واستمرارية الحركات السماوية دون أن نكون في حاجة إلى ادخال العقول لتحريك النجوم ...» انظر Dugas نفس المصدر ص 29 وما يليها.
- (36) رسالة ابن حسداي ص 78.
- (37) يبدو أن البطروجي سار نسبيا على هذا الدرب، فعن طريقه عرفت أوروبا نظرية الميل وطورتها لتصبح نظرية متكاملة في الحركة : انظر في هذا الصدد الاب قنراني في *Encyclopaedia Universalis* V 10 p 249 b في مقال له بعنوان : « Les sciences dans le monde musulman » حيث يقول : « ستنتشر نظرية الميل بترجمة ميشال سكوت M. Scot في سنة 1217 لكتاب البطروجي في الفلك وكذلك بترجمات ابن رشد ».

- (38) عندما وقع تجاوز نظرية «الميل» ونظرية أرسطو في الحركة على حدّ السواء لان نظرية الميل لم تؤدي الى نتائج ايجابية بل ادت الى مأزق. انظر هامش عدد 29.
- (39) يمكن أن تكون القائمة طويلة ونختصر على ذكر : البيروني في المسائل التي طرحها على ابن سينا، وابن سينا في الشفاء، وفي الاشارات والتنبيهات حيث بلور نظرية الميل، وهبة الله أبو البركات البغدادي في المعبر في الحكمة ...
- (40) انظر تقييمة لهذه الاعمال في حوار مع هاشم صالح صادر بمجلة الوحدة عدد ...
- (41) بنيس Pinès المصدر السابق ص 462-463.
- (42) انظر الهامش عدد 35 أعلاه.
- (43) انظر Dugas م مذكور ص 28.
- (44) نسبة الى Thoma KUHN صاحب كتاب : La Structure des revolutions scientifiques ، الذي ترجم ثلاث مرّات الى العربية على الأقل وترجمه الفرنسيون مرّة واحدة.
- (45) دوهام : المصدر السابق ص 381.
- (46) انظر الهامش 29 أعلاه
- (47) كويرية ص 66 والهامش عدد منها.
- (48) مرّ قاليية بمرحلة أرسطية صرفة كما يتبين ذلك من أعمال الشباب « Les Juvenilia » التي نشرت في المجلد الأول من أعماله التي نشرها Favoro في عشرين مجلدا.
- (49) كان قاليية «ملياً» في فترة البندقية ثمّ اسكندرانيا ارشيميديا أو ميكانيكيا في بادوفا وقالييا بعد ذلك يختلف هذا التقسيم عن تقسيم : «W. Shea» الذي يميز في حياة قاليية الفكرية بين ثلاث مراحل كبرى هي : مرحلة أولى 1564-1609 درسها António Favaro جيداً في كتابه Galileo Galilei e la studio di Padové وكذلك A.C. Crombie et Wilham Wallace الذان بيئا ما يدين به الى أرسطو.
- مرحلة وسطى 1610-1632 هي التي يركز عليها Wilham Shea في كتابه المذكور.
- مرحلة أخيرة 1633-1642 درسها أكثر من دارس من بينهم Winifred Ronald Nay-
- Wisan, lor, Stillman Drake انظر William Shea المصدر المذكور ص 10.